

Enseignement Technologique

<u>Cours</u>	<u>Page</u>
Résistance des Matériaux (1)	1
Equipements Sanitaires	7
Equipements de Climatisation	17
Topographie	25

Objectifs du cours

Au terme de ce cours, l'étudiant devrait être capable de :

- Etablir les principes fondamentaux de la statique, notamment le principe de l'équilibre des forces.
- Identifier les moments statiques, les moments d'inertie, les rayons de giration et les modules d'inertie des formes usuelles des matériaux.
- Etablir les conditions graphiques de l'équilibre d'un système matériel.
- Etudier les effets des charges sur les solides déformables du point de vue résistance et déformation.
- Etablir les équations fondamentales de la traction et de la compression et résoudre des problèmes d'application.

Cours : Résistance des Matériaux 1

Chapitre 1

Généralités

- Objectifs** :
- Reviser les principes fondamentaux de la statique notamment le principe de l'équilibre des forces.
 - Etablir les conditions générales d'équilibre des corps.
 - Introduire les hypothèses de la résistance des matériaux.

Syllabus

- 1.1 Objet de la résistance des matériaux.
- 1.2 Solides étudiés en résistance des matériaux.
 - 1.2.1 Corps homogène.
 - 1.2.2 Corps isotrope.
 - 1.2.3 Poutre.
- 1.3 Domaine de la résistance des matériaux.
- 1.4 Hypothèses de la résistance des matériaux.
 - 1.4.1 Hypothèse de Navier-Bernouilli.
 - 1.4.2 Loi de Hooke.
- 1.5 Rappel des principes fondamentaux de la statique.
 - 1.5.1 Définition d'une force.
 - 1.5.2 Principe d'action et de réaction.
 - 1.5.3 Equilibre de deux forces.
 - 1.5.4 Equilibre de trois forces coplanaires.
 - 1.5.5 Théorème fondamental de l'équilibre.
 - 1.5.6 Applications.

Cours : Résistance des Matériaux 1

Chapitre 2

Moments statiques et moments quadratiques

- Objectifs** :
- Définir le moment statique.
 - Définir le moment quadratique d'une surface plane par rapport à un axe situé dans son plan et par rapport à un axe perpendiculaire à son plan.
 - Etablir les équations des moments statique et quadratique.
 - Définir le rayon de giration d'une section plane et le déterminer dans des cas simples.

Syllabus

- 2.1 Moment statique.
 - 2.1.1 Définition.
 - 2.1.2 Application.
- 2.2 Moment quadratique d'une surface plane par rapport à un axe situé dans son plan.
 - 2.2.1 Définition.
 - 2.2.2 Cas usuels.
 - 2.2.3 Théorème de Huggens.
 - 2.2.4 Application.
- 2.3 Moment quadratique d'une surface plane par rapport à un axe perpendiculaire à son plan, ou moment quadratique polaire.
 - 2.3.1 Définition.
 - 2.3.2 Application.
- 2.4 Rayon de giration d'une section plane par rapport à un axe situé dans son plan.
 - 2.4.1 Définition.
 - 2.4.2 Application.

Chapitre 3

Notions de statique graphique

- Objectifs** :
- Déterminer les forces agissant sur un solide et définir le moment d'un couple et le moment d'une force.
 - Etablir les conditions graphiques d'équilibre des systèmes.

Syllabus

- 3.1 Objet de la statique graphique.
- 3.2 Détermination de la résistance d'un système de forces coplanaires.
 - 3.2.1 Les forces sont quelconques.
 - 3.2.2 Les forces sont coplanaires et parallèles.
 - 3.2.3 Détermination graphique du centre de gravité d'une section plane.
- 3.3 Détermination graphique du moment d'une force par rapport à un point.
- 3.4 Détermination graphique du moment d'un système de forces coplanaires parallèles par rapport à un point situé dans le même plan.
- 3.5 Détermination graphique du moment d'un couple de forces.
- 3.6 Application à la détermination graphique des actions de contact des appuis d'une poutre.

Cours : Résistance des Matériaux 1

Chapitre 4

Sollicitations, essais et caractéristiques mécaniques des matériaux

- Objectifs :**
- Définir les différentes sollicitations simples et composées.
 - Etudier et établir les équations de la résistance et des déformations des solides soumis à des charges.
 - Enumérer les caractéristiques mécaniques des matériaux.

Contenu

4.1 Sollicitations simples et sollicitations composées.

4.1.1 Introduction.

4.1.2 Sollicitations simples.

4.1.2.1 Traction simple ou extension.

4.1.2.2 Compression simple.

4.1.2.3 Cisaillement.

4.1.2.4 Torsion simple.

4.1.2.5 Flexion simple.

4.1.3 Sollicitations composées.

4.1.3.1 Flexion déviée.

4.1.3.2 Flexion-compression.

4.1.3.3 Flexion-traction.

4.1.3.4 Flexion-torsion.

4.2 Essais de résistance des matériaux.

4.2.1 Essai de traction.

4.2.2 Essai de compression.

4.2.3 Essai de cisaillement.

4.2.4 Essai de flexion.

4.2.5 Essai de dureté Brinell.

4.2.6 Essai de résistance au choc - Résilience.

4.2.7 Essai de fatigue.

4.3 Caractéristiques mécaniques des matériaux.

4.4 Résistance admissible et coefficient de sécurité.

4.5 Applications.

Chapitre 5

Traction et compression simple

- Objectifs** :
- Expliquer les phénomènes de la traction et de la compression simple et établir leurs équations fondamentales.
 - Etudier le phénomène d'allongement dû à une déformation élastique.
 - Résoudre des exercices d'application sur la traction et sur la compression simple.

Syllabus

5.1 Traction.

5.1.1 Hypothèses.

5.1.2 Contrainte normale dans une section droite.

5.1.3 Condition de résistance à la traction.

5.1.4 Allongement dû à une déformation élastique.

5.1.4.1 Le poids propre est négligeable.

5.1.4.2 Le poids propre est non négligeable.

5.2 Compression simple.

5.2.1 Hypothèses.

5.2.2 Pièces courtes soumises à la compression simple.

5.2.3 Idée générale sur le flambage des pièces longues.

5.2.3.1 Formule de Euler.

5.2.3.2 Formule de Rankine.

5.3 Applications.

Objectifs du cours

Au terme de ce cours, l'étudiant devrait être capable de :

- Décrire les procédés d'installation et de fixation des divers appareils utilisés pour aménager une salle de bain, une cuisine, des urinoirs.
- Faire preuve d'une connaissance suffisante des méthodes d'installation des canalisations pour la distribution de l'eau dans un bâtiment et dans un local et pour la collecte des eaux de pluie.
- Faire preuve d'une connaissance suffisante des méthodes d'évacuation des déchets des bâtiments.
- Savoir détecter les sources des bruits dans un équipement sanitaire et prévoir les remèdes adéquats.

Cours : Equipements Sanitaires

Chapitre 1

La salle de bain

- Objectifs** :
- Enumérer et décrire les divers appareils utilisés pour l'installation d'une salle de bain.
 - Décrire les procédés d'installation et de fixation de ces appareils en fonction des dimensions et des dispositions de la salle de bain.

Syllabus

- 1.1 Appareils utilisés.
- 1.2 Dimensions et dispositions d'une salle de bain.
 - 1.2.1 Tableau général.
 - 1.2.2 Diamètres des canalisations.
 - 1.2.3 Diamètres de vidange.
 - 1.2.4 Exercices d'application.
- 1.3 Les baignoires.
 - 1.3.1 Premier groupe.
 - 1.3.2 Second groupe.
 - 1.3.3 Les accessoires d'une baignoire.
- 1.4 Le lavabo.
 - 1.4.1 Caractéristiques.
 - 1.4.2 Types de lavabos.
 - 1.4.2.1 Lavabo simple.
 - 1.4.2.2 Lavabo à piédestal.

- 1.4.3 Les accessoires des lavabos.
 - 1.4.3.1 Enumération.
 - 1.4.3.2 Hauteurs d'installation.
 - 1.4.3.3 Le siphon lavabo.
 - 1.4.3.3.1 Fonctionnement du siphon.
 - 1.4.3.3.2 Alimentation du siphon.
- 1.5 Les bidets.
 - 1.5.1 Matériaux de fabrication.
 - 1.5.2 Fixage au sol.
 - 1.5.3 Débit de remplissage.
 - 1.5.4 Accessoires des bidets.
- 1.6 Appareils de water-closed.
 - 1.6.1 A la turque.
 - 1.6.1.1 Généralités et caractéristiques.
 - 1.6.1.2 Lieux d'utilisation.
 - 1.6.1.3 Accessoires.
 - 1.6.2 A siège et à cuvette.
 - 1.6.2.1 Généralités.
 - 1.6.2.2 Dimensions.
 - 1.6.3 L'urinoir.
 - 1.6.3.1 Types : à cuvette, à Stalle ...
 - 1.6.3.2 Différents systèmes de réservoirs et de chasse d'eau : réservoir haut, réservoir bas et réservoirs de chasse automatiques.

Chapitre 2

La cuisine

- Objectifs :**
- Enumérer et décrire les divers appareils utilisés pour l'installation d'une cuisine.
 - Décrire les procédés d'installation et de fixation de ces appareils en fonction des dimensions et des dispositions de la cuisine.

Syllabus

2.1 Equipements de la cuisine moderne.

2.2 L'évier.

- 2.2.1 Définition.
- 2.2.2 Dimensions.
- 2.2.3 Description.
- 2.2.4 Fixation et utilisation.

2.3 Appareils utilisés à la cuisine.

- 2.3.1 Les réchauds et les réfrigérateurs.
- 2.3.2 Les placards.
- 2.3.3 Ventilateur de mur ou de plafond.
- 2.3.4 Le chauffe eau et le vide ordures.

Cours : Equipements Sanitaires

Chapitre 3

Distribution de l'eau dans les bâtiments

Objectif : - Enumérer et décrire les principes de mesure et de réglage des éléments intervenant dans le calcul d'une distribution d'eau dans un bâtiment.

Syllabus

3.1 Généralités.

3.2 Eléments intervenant dans le calcul d'une distribution d'eau froide et chaude.

3.2.1 Enumération des éléments.

3.2.2 Pression d'origine de l'eau.

3.2.2.1 Définition.

3.2.2.2 Alimentation directe par le réseau public.

3.2.2.3 Alimentation par gravité du réservoir haut.

3.2.2.4 Alimentation par pompage continu.

3.2.3 Longueur des canalisations.

3.2.3.1 Mesure de la longueur des canalisations.

3.2.3.2 Utilité du plan détaillé d'une canalisation.

3.2.4 Débits nécessaires.

3.2.4.1 Définition.

3.2.4.2 Débits minimums.

3.2.4.2.1 Eau froide.

3.2.4.2.2 Eau chaude.

3.2.5 Simultanéité de puisage.

3.2.5.1 Coefficient de simultanéité.

3.2.5.2 Exemple pratique.

- 3.2.6 Vitesses.
 - 3.2.6.1 Vitesse maximum.
 - 3.2.6.2 Augmentation de la section.
- 3.2.7 Les pertes de charge.
 - 3.2.7.1 Définition.
 - 3.2.7.2 Décomposition des pertes de charge.
 - 3.2.7.2.1 Pertes de charge linéaires.
 - 3.2.7.2.2 Pertes de charges locales.
 - 3.2.7.2.3 Pertes de charges en hauteur.
 - 3.2.7.3 Exemples d'application.
- 3.2.8 Diamètres.
 - 3.2.8.1 Diamètres en fonction du débit.
 - 3.2.8.2 Formule de Bresse.
 - 3.2.8.3 Exemples d'application.
- 3.2.9 Exemples numériques d'application.
- 3.3 Exemples de réseaux de distribution.

Cours : Equipements Sanitaires

Chapitre 4

Evacuation des déchets des bâtiments

Objectif : - Décrire les principes d'évacuation des déchets des bâtiments.

Syllabus

4.1 Généralités.

4.1.1 Présence d'eau et existence d'un réseau d'égout.

4.1.2 Manque d'eau et absence d'un réseau d'égout.

4.2 Evacuation des déchets dans le cas où il n'y a pas d'eau.

4.2.1 Fosse d'évacuation.

4.2.1.1 Précautions à prendre.

4.2.1.2 Dimensions.

4.2.2 Evacuation dans les réservoirs.

4.2.2.1 Vau l'eau de toilettes.

4.2.2.2 Fossé d'analyse.

4.3 Evacuation des déchets dans le cas de présence d'eau.

4.3.1 Evacuation par dissolution.

4.3.2 Puits et réservoirs.

4.3.3 Fosse septique ou réservoir d'analyse.

4.3.3.1 Dimensions et capacité du réservoir.

4.3.3.2 Entretien.

4.3.4 Bassins de traitement.

4.4 Exercices d'application.

Cours : Equipements Sanitaires

Chapitre 5

Les bruits dans l'équipement sanitaire

Objectif : - Faire preuve d'une habileté à détecter les origines des bruits dans un équipement sanitaire et à trouver les remèdes appropriés.

Syllabus

5.1 Localisation des bruits.

- 5.1.1 Les bruits dûs à l'alimentation.
- 5.1.2 Les bruits de robinetterie.
- 5.1.3 Les bruits dans les appareils sanitaires.
- 5.1.4 Les bruits dans les canalisations d'évacuation.

5.2 Les remèdes.

Cours : Equipements Sanitaires

Chapitre 6

Evacuation des eaux de pluie

Objectif : - Décrire les principes de collecte des eaux de pluie et d'installation des canalisations appropriées.

Syllabus

6.1 Généralités.

6.2 Collecte de l'eau de pluie en toiture.

6.2.1 Les toitures en pente forte.

6.2.2 Les toitures plates.

6.2.2.1 Légère pente simple de la toiture vers une rigole.

6.2.2.2 Les pentes convergeant directement vers les points d'évacuation.

6.3 Conditions générales.

6.4 Dimensions des canalisations.

6.5 Exercices numériques d'application.

Objectifs du cours

Au terme de ce cours, l'étudiant devrait être capable de :

- Décrire les divers dispositifs utilisés pour l'installation d'un système de climatisation.
- Identifier le concept de chaleur et son échange avec le milieu ambiant.
- Décrire les diverses installations de chauffage par eau chaude.
- Identifier les surfaces de chauffe.
- Décrire l'installation de chauffage par air chaud.
- Identifier l'aération et l'épuration de l'air.
- Décrire les diverses installations de conditionnement de l'air.

Cours : Equipements de Climatisation

Chapitre 1

La chaleur

- Objectifs :**
- Définir les différentes façons d'échange de chaleur.
 - Définir la température sèche, la température humide, la température de rosée, l'humidité, l'enthalpie, la chaleur sensible et la chaleur latente et établir leurs unités.

Syllabus

- 1.1 Généralités.
- 1.2 Différentes façons d'échange de la chaleur.
 - 1.2.1 Par conduction.
 - 1.2.2 Par convection.
 - 1.2.3 Par rayonnement.
- 1.3 Unités de chaleur.
- 1.4 Définitions générales.
 - 1.4.1 La température sèche.
 - 1.4.2 L'humidité relative.
 - 1.4.3 La température humide.
 - 1.4.4 L'humidité absolue.
 - 1.4.5 La température de rosée.
 - 1.4.6 La chaleur latente.
 - 1.4.7 La chaleur sensible.
 - 1.4.8 L'enthalpie.
 - 1.4.9 La chaleur spécifique.

Cours : Equipements de Climatisation

Chapitre 2

Echange de chaleur avec le milieu ambiant

- Objectifs :**
- Noter la variation des conditions extérieures, humidité, température, ..., en fonction du lieu.
 - Utiliser des appareils appropriés pour mesurer la température et le degré d'humidité.

Syllabus

- 2.1 Le milieu ambiant : caractéristiques.
- 2.2 Mesure de l'humidité relative :
 - 2.2.1 Instruments.
 - 2.2.1.1 Hygromètres.
 - 2.2.1.2 Psychromètres.
 - * Psychromètre à manette.
 - * Psychromètre à ressort.
 - * Psychromètre rotationnel.
- 2.3 Température de l'air.
 - 2.3.1 Température extérieure de base
 - 2.3.2 Température intérieure.
- 2.4 Pureté de l'air - Ventilation.
- 2.5 Constitution de l'air.

Cours : Equipements de Climatisation

Chapitre 3

Chauffage par l'eau chaude

- Objectifs :**
- Enumérer et décrire les dispositifs intervenant dans une installation de chauffage à eau chaude.
 - Décrire les divers modes de distribution.
 - Décrire les instruments de sécurité du chauffage à eau chaude.

Syllabus

3.1 Généralités.

3.2 Chauffage par écoulement de l'eau chaude.

3.2.1 Circulation naturelle ou par thermosiphon.

3.2.1.1 Principe.

3.2.1.2 Rôles du vase d'expansion.

3.2.1.3 Méthodes principales de distribution.

3.2.1.3.1 Distribution en parapluie.

3.2.1.3.2 Distribution en chandelle.

3.2.1.3.3 Distribution par une seule canalisation.

3.2.2 Circulation accélérée.

3.2.2.1 Principe.

3.2.2.2 Avantages.

3.2.2.3 Inconvénients.

3.2.2.4 Méthodes de distribution

3.2.2.4.1 La pompe se trouve sur la canalisation de l'alimentation.

3.2.2.4.2 La pompe se trouve sur la canalisation de retour.

3.2.3 Instruments de sécurité du chauffage à eau chaude.

3.2.3.1 Tuyau de sécurité.

3.2.3.2 Robinet de purge.

3.2.3.3 Robinet d'équilibre.

3.3 Principe de l'alimentation en eau chaude sanitaire par l'installation de chauffage.

Cours : Equipements de Climatisation

Chapitre 4

Surfaces de chauffe

- Objectifs :**
- Identifier les divers types de radiateurs.
 - Identifier les divers types de convecteurs.
 - Décrire les techniques d'assemblage et de montage des radiateurs et des convecteurs.

Syllabus

- 4.1 Généralités.
- 4.2 Les radiateurs.
 - 4.2.1 Types.
 - 4.2.1.1 Fonte.
 - 4.2.1.2 Acier.
 - 4.2.1.3 Aluminium
 - 4.2.2 Caractéristiques.
 - 4.2.3 Avantages et inconvénients de chaque type.
 - 4.2.4 Formes commerciales.
- 4.3 Les convecteurs.
 - 4.3.1 Types.
 - 4.3.2 Caractéristiques.
 - 4.3.3 Avantages et inconvénients.
- 4.4 Techniques d'assemblage et de montage.
- 4.5 Les accessoires.

Cours : Equipements de Climatisation

Chapitre 5

Le chauffage par l'air chaud

Objectif : - Enumérer et décrire les dispositifs nécessaires à l'installation d'un système de chauffage par air chaud.

Syllabus

5.1 Les sources de chaleur.

5.1.1 Centrale d'air chaud.

5.1.1.1 Parties constitutives : filtres, batteries de chauffage, ventilateur, gaines de distribution et bouche de soufflage.

5.1.2.1 Principe de fonctionnement.

5.1.2.3 Domaine d'application.

5.1.2 Aérothermes.

5.1.2.1 Parties constitutives.

5.1.2.2 Principe de fonctionnement.

5.1.2.3 Domaines d'application.

5.1.3 Unité individuelle (Window unit) pour le chauffage.

5.1.3.1 Parties constitutives.

5.1.3.2 Principe de fonctionnement.

5.1.3.3 Domaines d'application.

Chapitre 6

Aération et épuration de l'air

- Objectifs** :
- Déterminer les facteurs dont dépend l'épuration de l'air.
 - Décrire les différentes méthodes de ventilation et leur domaine d'application.

Syllabus

- 6.1 Généralités.
- 6.2 Ventilation artificielle.
 - 6.2.1 Ventilation simple.
 - 6.2.2 Ventilation avec épuration.
- 6.3 Conditions appliquées suivant les lieux.
 - 6.3.1 Renouvellement de l'air.
 - 6.3.1.1 Principe.
 - 6.3.1.2 Taux de renouvellement de l'air.
 - 6.3.2 Vitesse de l'air.
 - 6.3.2.1 Principe.
 - 6.3.2.2 Limite du taux de renouvellement de l'air.
 - 6.3.3 Aération naturelle.
 - 6.3.3.1 Principe.
 - 6.3.3.2 Différence de densité entre l'air intérieur et l'air extérieur.
 - 6.3.3.3 Différence de densité suivant les façades du bâtiment.
 - 6.3.3.4 Canalisations de l'aération.
 - 6.3.3.4.1 Principe
 - 6.3.3.4.2 Méthodes d'exécution des canalisations.
 - 6.3.3.4.3 Organisation des canalisations.

Cours : Equipements de Climatisation

Chapitre 7

Le conditionnement de l'air

- Objectifs :**
- Déterminer les caractéristiques recommandées de l'air.
 - Identifier une installation de production du froid.
 - Identifier les divers systèmes de conditionnement de l'air.

Syllabus

- 7.1 Caractéristiques de l'air.
 - 7.1.1 Température.
 - 7.1.2 Humidité.
 - 7.1.3 Pureté.
 - 7.1.4 Mouvement et vitesse.
 - 7.1.5 Niveau acoustique.
 - 7.1.6 Les valeurs recommandées au Liban.
- 7.2 Principe d'une installation de production du froid par compression.
 - 7.2.1 Diagramme bloc.
 - 7.2.1.1 Rôle de chaque bloc.
 - 7.2.1.2 Propriété de l'air et du réfrigérant à l'entrée et à la sortie de chaque bloc.
 - 7.2.2 Forme et dimensions d'une installation.
- 7.3 Principe de fonctionnement, caractéristiques, éléments constitutifs et domaines d'application des divers types de systèmes de conditionnement de l'air.
 - 7.3.1 Unité individuelle (Window unit).
 - 7.3.2 Système bi-parties (Split-system).
 - 7.3.3 Système compact (Package system).
 - 7.3.4 Unité centrale.
 - 7.3.5 Centrale par eau refroidie (Chiller).

Cours : T.P Equipements de Climatisation

Chapitre 2

Le conditionnement de l'air

- Objectifs** :
- Charger et évacuer un système de production de froid.
 - Faire les mesures, les essais et les ajustements nécessaires pour le bon fonctionnement du système de production du froid.
 - Exécuter des travaux de gaines et de tuyauteries en cuivre.

Syllabus

2.1 La production du froid.

- 2.1.1 Principe.
- 2.1.2 Equipements.

2.2 Entretien et essai du système de production du froid.

- 2.2.1 Charge du système.
- 2.2.2 Evacuation du système.
- 2.2.3 Mesure de la température et de la pression.
- 2.2.4 Contrôle.
 - 2.2.4.1 Le pressostat.
 - 2.2.4.2 Le thermostat.
- 2.2.5 Installation et entretien de la tuyauterie en cuivre.

2.3 Travaux Pratiques.

- 2.3.1 Charge du système.
- 2.3.2 Evacuation du système.
- 2.3.3 Mesure de la température et de la pression du système sous différentes conditions de fonctionnement.
- 2.3.4 Essai et ajustement des pressostats et des thermostats.
- 2.3.5 Travaux de gaines.

Objectifs du cours

Remarque :

Les travaux pratiques des installations électriques ne peuvent être enseignés de manière efficace, que si l'étudiant peut voir et utiliser le matériel et l'appareillage concernés. Pour ces raisons, la plupart des séances de ce cours auront lieu à l'atelier où l'étudiant devra participer d'une façon active aux différentes manipulations, ce qui lui permettra de perfectionner ses connaissances techniques, de la manière la plus appropriée.

Au terme de ce cours, l'étudiant devrait être capable de :

- Accomplir les différents travaux d'installation électrique en respectant la sécurité des personnes et les précautions électriques à prendre.
- Enumérer, choisir et utiliser les outils et l'appareillage nécessaires pour les travaux d'installation électrique.
- Enumérer les conducteurs usuels, définir leurs caractéristiques et les vérifier expérimentalement.
- Enumérer les isolants usuels, définir leurs caractéristiques et les vérifier expérimentalement.
- Choisir, manipuler et connecter les fils et les câbles électriques.
- Identifier, manipuler, connecter et fixer les divers types de conduits et leurs accessoires.
- Identifier et installer les principaux éléments d'un circuit domestique.
- Exposer le principe de fonctionnement des divers types de transformateurs et leurs techniques d'entretien.
- Identifier la ligne du neutre et déterminer son rôle.
- Identifier la prise de terre et déterminer son rôle.

Cours : Installations Electriques

Chapitre 1

La sécurité dans les installations électriques

- Objectifs** :
- Savoir préparer et exécuter un travail en tenant compte de la sécurité des personnes et des précautions électriques à prendre.
 - Reconnaître, indiquer et prévenir les risques de manipulation et d'utilisation du matériel.
 - Administrer les premiers soins en cas d'accident, dans les limites autorisées.

Syllabus

- 1.1 Sécurité électrique.
 - 1.1.1 Dangers associés au travail sur des systèmes mis sous tension ou à proximité de tels systèmes. Coupure et isolation des circuits.
- 1.2 Utilisation sûre des outils manuels ou des outils de puissance dans un atelier ou sur un chantier.
- 1.3 Procédures de sécurité associées aux opérations de coupe, filetage, brasage et rivetage.
- 1.4 Etendue des premiers soins à offrir en cas de brûlure, coupure, meurtrissure, chute et chocs électriques.
 - 1.4.1 Dangers associés au contact avec des matériaux irritants ou à l'inhalation de fumées toxiques.
- 1.5 Importance de la recherche du secours qualifié.

Cours : Installations Electriques

Chapitre 2

La caisse à outils

- Objectifs** :
- Connaître les principes fondamentaux de l'utilisation des outils.
 - Reconnaître et énumérer les outils et l'appareillage nécessaires pour une tâche spécifique donnée.
 - Prendre soin des outils et les maintenir en bon état.
 - Utiliser le multimètre.

Syllabus

2.1 Outils.

- 2.1.1 But : liste des différents outils, leurs usages, leur maintenance et leur manipulation propre.

- 2.1.1.1 Usage, maintenance et fonction propre des outils et appareils suivants :

- * tournevis
- * pince-cisaille
- * mètre pliant
- * scie à métaux
- * scie sauteuse
- * marteau
- * couteau
- * niveau à bulle
- * pinces coupantes
- * clés
- * ciseaux
- * perceuse
- * pince à dénuder
- * multimètre
- * pince de mesure (ampèremètre à pince)
- * voltmètre
- * relais de protection contre la surcharge.

2.2 Travaux Pratiques.

- 2.2.1 Usage et maintenance de ces différents outils.
- 2.2.2 Utilisation du multimètre pour la mesure des courants, des tensions, des résistances et pour la détection des courts-circuits et des circuits ouverts.

Cours : Installations Electriques

Chapitre 3

Les conducteurs

- Objectifs** :
- Reconnaître et désigner les constituants d'un conducteur.
 - Enumérer les dégâts d'origines physiques et chimiques auxquels sont soumis les conducteurs et indiquer les moyens de protection.
 - Mesurer la conductivité, la résistivité, la longueur et la section d'un conducteur..
 - Distinguer entre les différents états physiques d'un conducteur.

Syllabus

- 3.1 Constituants internes ou âmes d'un conducteur : cuivre, aluminium, laiton.
- 3.2 Définition et signification physique des différents états d'un conducteur.
 - 3.2.1 Etat électrique : conductivité, résistivité.
 - 3.2.2 Etat physique : résistance à la traction, ténacité, dureté, densité, masse, volume, influence de la température.
 - 3.2.3 Etat chimique : action des acides, bases et sels.
- 3.3 Dégâts éventuels dûs aux effets physiques et chimiques et moyens de protection.
- 3.4 Mesure des dimensions des conducteurs.
- 3.5 Travaux Pratiques.
 - 3.5.1 Mesure de la conductivité et de la résistivité du cuivre, de l'aluminium et du laiton. Comparaison. Effet de la température sur ces facteurs.
 - 3.5.2 Mesure de la densité, de la masse et du volume du cuivre, de l'aluminium et du laiton. Comparaison.
 - 3.5.3 Distinction entre dureté et ténacité.
 - 3.5.4 Utilisation des instruments de mesure : mètre, micromètre, calibre de perçage, calibre à vernier, ohmètre.

Cours : Installations Electriques

Chapitre 4

Les isolants

- Objectifs :**
- Reconnaître et désigner les matériaux isolants.
 - Classer les isolants suivant leur constante diélectrique et leur résistance disruptive.
 - Enoncer les dégâts d'origines physiques et chimiques auxquels sont soumis les isolants et indiquer les moyens de protection.
 - Classer les matériaux en conducteurs ou isolants et établir un rapport entre les propriétés principales de ces matériaux et leurs usages dans une installation électrique.
 - Tester l'effet de flexion sur les isolants.

Syllabus

- 4.1 Constituants : plastiques, organiques, minéraux, liquides.
- 4.2 But : protection des câbles et isolation électrique.
- 4.3 Définitions et influence de :
 - 4.3.1 L'état électrique d'un isolant : constante diélectrique, résistance disruptive, tension et courant de claquage.
 - 4.3.2 L'état physique d'un isolant : température, humidité, inflammabilité, poussière, angle de pertes diélectriques.
- 4.4 Types d'isolants et leurs utilisations : doux (condition de flexion), dur (armé en acier), isolant sec, papier imprégné, porcelaine.
- 4.5 Dégâts éventuels : corrosion, érosion, oxydation, fissurage (fragilisation du plastique).
- 4.6 Mesure des dimensions des isolants.
- 4.7 Travaux Pratiques.
 - 4.7.1 Test de la constante diélectrique de différents types d'isolants.
 - 4.7.2 Détermination du seuil de la tension de claquage de chaque type d'isolants.
 - 4.7.3 Mesure de la résistivité et de la conductivité de quelques isolants, choix du meilleur d'entre eux.
 - 4.7.4 Essai de flexion et essai mécanique sur un isolant.
 - 4.7.5 Utilisation des instruments de mesure.

Cours : Installations Electriques

Chapitre 5

Fils et câbles électriques

- Objectifs** :
- Enumérer les plus usuels types de fils et de câbles ainsi que leurs propriétés.
 - Décrire les types d'installation et les modes de pose des câbles.
 - Identifier les types spéciaux de câbles.
 - Connaître le code-couleur des câbles.
 - Accomplir toutes les tâches demandées dans la partie "Travaux pratiques".

Syllabus

- 5.1 But de l'utilisation des câbles : transmission de l'énergie électrique.
- 5.2 Constituants : isolants et conducteurs.
- 5.3 Types : câble de transmission (sous gaine), câble souple, câble à isolation minérale, câble dénudé, câble blindé, câble à l'huile fluide.
- 5.4 Modes d'installation de câbles.
 - 5.4.1 Dans les conduits.
 - 5.4.2 Sur chemins de câble.
- 5.5 Sortes de câbles.
 - 5.5.1 Câble unipolaire (circulaire ou plat).
 - 5.5.2 Câble bipolaire (circulaire ou plat).
 - 5.5.3 Câble multipolaire (3 phases + neutre).

Cours : Installations Electriques

Chapitre 6

Les conduits

- Objectifs** :
- Connaître l'objet de l'utilisation des conduits dans une installation électrique.
 - Faire une liste des matériaux utilisés dans un conduit et des types de conduits.
 - Choisir et utiliser les accessoires de jonction et de connexion convenables.
 - Accomplir toutes les tâches demandées dans la partie "Travaux pratiques".

Syllabus

- 6.1 But de l'utilisation des conduits dans une installation de câbles électriques.
 - 6.1.1 Protection des câbles.
 - 6.1.2 Moyen de canalisation des câbles.
 - 6.1.3 Maintenance des câbles.
 - 6.1.4 Apparence et durabilité des câbles.
- 6.2 Matériaux utilisés dans les conduits
 - 6.2.1 Métal, non-métal, p.v.c.
- 6.3 Types de conduits : flexible, rigide.
- 6.4 Caractéristiques mécaniques et physiques. Propriétés thermiques des matériaux utilisés.
- 6.5 Dégâts éventuels : corrosion, érosion...
- 6.6 Accessoires de connexion et de jonction.
- 6.7 Mesure des dimensions des conduits.

5.6 Câbles à utilisation spéciale (représentation schématique et observation d'échantillons).

- 5.6.1 Câbles d'installation domestique.
- 5.6.2 Câble de puissance.
- 5.6.3 Câble de communications.
- 5.6.4 Câble de soudage.
- 5.6.5 Câble de signalisation.
- 5.6.6 Câble de circuit de commande.
- 5.6.7 Câble d'antenne (coaxial).
- 5.6.8 Câbles souples, torsadés ou non.

5.7 Travaux Pratiques.

- 5.7.1 Coupage puis dénudage des extrémités du câble, et raccordement des gaines isolantes.
- 5.7.2 Modelage des conducteurs pour éviter de les surtendre.
- 5.7.3 Etamage et soudage des extrémités de câble.
- 5.7.4 Modelage et finissage des câbles à isolation minérale .
- 5.12 Soudage des câbles.
- 5.7.5 Joints de câbles - Réalisation de joints soudés.

6.8 Travaux Pratiques.

- 6.8.1 Coupage et limage de tous les types de conduits.
- 6.8.2 Etude de la courbure des conduits en acier et en p.v.c. rigide - Rayon de courbure admissible et précautions spéciales à prendre pour manipuler différents matériaux,
- 6.8.3 Raccordements : utilisation des différents accessoires : coudes, tés, etc...
- 6.8.4 Raccordements entre conduits flexible et rigide.
- 6.8.5 Types d'adhésifs utilisés dans les conduits p.v.c.

Cours : Installations Electriques

Chapitre 7

Eléments d'un circuit

- Objectifs :**
- Reconnaître, décrire et énoncer l'usage de l'appareillage dont la liste est fournie ci-dessous.
 - Détailler les méthodes de connexion de l'appareillage ci-dessous dans une installation électrique donnée.
 - Tester l'appareillage connecté.
 - Accomplir toutes les tâches demandées dans la partie "Travaux pratiques".

Syllabus

7.1 Description et fonctions des éléments de circuit suivants et de leurs interconnexions.

7.1.1 Douille.

7.1.2 Fiche.

7.1.3 Boîte de jonction.

7.1.4 Boîte de plafond.

7.1.5 Prise de courant.

7.1.6 Interrupteur.

7.2 Travaux Pratiques.

7.2.1 Réalisation et fixation d'un circuit de puissance donnée, comprenant tous les éléments cités ci-dessus.

7.2.2 Tests de contrôle et essai du circuit.

Cours : Installations Electriques

Chapitre 8

Principe fondamental du transformateur

- Objectifs** :
- Connaître le principe de fonctionnement général d'un transformateur.
 - Lire et interpréter la plaque signalétique d'un transformateur.
 - Décrire les procédures de connexion des divers types de transformateurs.
 - Accomplir toutes les tâches demandées dans la partie "Travaux pratiques".

Syllabus

- 8.1 Transformateur : principe général de fonctionnement.
- 8.2 Choix d'un transformateur suivant ses valeurs nominales de courant et de tension et suivant la puissance du circuit.
- 8.3 Connexions entrées - sorties d'un transformateur (uniquement les connexions extérieures).
- 8.4 Types de transformateurs.
 - 8.4.1 Transformateur à enroulements primaire et secondaire.
 - 8.4.2 Autotransformateur.
- 8.5 Fonction d'un transformateur.
 - 8.5.1 Transformateur élévateur de tension.
 - 8.5.2 Transformateur abaisseur de tension.

8.6 Travaux Pratiques.

8.6.1 Connexion d'un transformateur monophasé.

8.6.1.1 Mesure de la puissance d'entrée et de la puissance de sortie pour différentes charges. Pour chaque charge, trouver le rendement du transformateur (le rendement doit être maximal aux alentours des valeurs nominales).

8.6.1.2 Mesure des courants primaire et secondaire.

8.6.2 Connexions externes d'un transformateur triphasé.

Cours : Installations Electriques

Chapitre 9

La ligne du neutre et la prise de terre

- Objectifs :**
- Expliquer le rôle du neutre.
 - Justifier la nécessité du neutre dans certaines applications.
 - Choisir la section convenable du fil neutre suivant les valeurs nominales du circuit.
 - Exposer et justifier le principe de la mise à la terre.
 - Décrire tous les composants d'un système de mise à la terre ainsi que leurs rôles.
 - Décrire la technique de mise à la terre.
 - Connaître les normes associées à un système de mise à la terre.
 - Accomplir toutes les tâches demandées dans la partie "Travaux pratiques".

Syllabus

- 9.1 Définition de la ligne du neutre dans un système monophasé et dans un système triphasé.
- 9.2 Nécessité du neutre.
 - 9.2.1 Systèmes déséquilibrés.
 - 9.2.2 Transformateurs connectés en étoile.
 - 9.2.3 Protection.
- 9.3 Différents types de circuits nécessitant l'installation du neutre.
- 9.4 Principe et raisons de la mise à la terre.
- 9.5 Distinction entre neutre et terre.
- 9.6 Méthodes de mise à la terre - Types d'électrodes de mise à la terre.
- 9.7 Prise de terre et appareillage nécessaire : conducteur, électrode, etc.

9.8 Mesure de la résistance d'une prise de terre.

9.9 Disjoncteur de sécurité pour courants de fuite.

9.10 Normes et réglementation.

9.11 Travaux Pratiques.

9.11.1 Connexion d'un transformateur triphasé avec neutre. Courant dans la ligne neutre pour charges équilibrée et non-équilibrée.

9.11.2 Réalisation d'un circuit de terre.

9.11.3 Usage des électrodes d'une prise de terre.

9.11.4 Mesure de la résistance d'une prise de terre.

Objectifs du cours

Au terme de ce cours, l'étudiant devrait être capable de :

- Lire un dessin complet de bâtiment en identifiant chacun de ses éléments : les portes, les fenêtres, le plancher, le plafond, la toiture, l'équipement sanitaire, le mobilier...
- Exécuter les dessins des divers éléments de construction cités ci-dessus, les coter, et exécuter un plan d'ensemble.

Cours : Dessin de Bâtiment 2

Chapitre 1

Charges permanentes et surcharges

- Objectifs** :
- Définir les charges permanentes et les surcharges.
 - Représenter schématiquement la loi de dégression.
 - Identifier les valeurs des surcharges statiques et dynamiques des divers locaux.

Syllabus

1.1 Charges permanentes.

1.1.1 Définitions.

1.2 Surcharges.

1.2.1 Statiques.

1.2.2 Dynamiques.

1.2.3 Climatiques.

1.3 Loi de dégression.

1.3.1 Désignation.

1.3.2 Numérotation et cotation.

1.3.3 Pas de dégression pour planchers bas des boutiques et planchers d'entrepôts, magasins et ateliers.

1.4 Valeurs des surcharges statiques et dynamiques.

1.4.1 Habitations.

1.4.1.1 Locaux.

1.4.1.2 Balcons.

- 1.4.2 Bureaux.
 - 1.4.2.1 Privés.
 - 1.4.2.2 Publics (Idée générale).
- 1.4.3 Hôpitaux (Idée générale).
 - 1.4.3.1 Chambres individuelles et galeries de cure.
 - 1.4.3.2 Salles communes.
 - 1.4.3.3 Balcons.
- 1.4.4 Ecoles (Idée générale).
 - 1.4.4.1 Salles de classe, dortoirs et réfectoires.
 - 1.4.4.2 Préaux.
 - 1.4.4.3 Salle d'éducation physique.
 - 1.4.4.4 Bibliothèque.

Cours : Dessin de Bâtiment 2

Chapitre 2

Dessin de menuiserie

Objectif : - Dessiner et coter divers éléments de construction en bois, notamment les portes et les fenêtres.

Syllabus

2.1 Menuiserie bois.

2.1.1 Vue de face.

2.1.2 Coupes ou sections verticales et horizontales.

2.2 Modulation.

2.2.1 Portes intérieures.

2.2.1.1 Un vantail.

2.2.1.2 Deux vantaux.

2.2.2 Portes extérieures.

2.2.2.1 Un vantail.

2.2.2.2 Deux vantaux.

2.2.3 Fenêtres série bois.

2.3 Cotation.

2.3.1 Cotation pour les longueurs inférieures à 1m.

2.3.2 Cotation pour les longueurs supérieures à 1m.

Cours : Dessin de Bâtiment 2

Chapitre 3

Poids propre des planchers

Objectif : - Représenter par des dessins les divers modes de revêtement des sols et des plafonds.

Syllabus

3.1 Partie portante.

3.1.1 Bois (rarement utilisé au Liban).

- 3.1.1.1 Solives.
- 3.1.1.2 Etrésillons.
- 3.1.1.3 Lambourdes.
- 3.1.1.4 Scellement des lambourdes.

3.1.2 Fer (rarement utilisé au Liban).

3.1.3 Béton armé.

- 3.1.3.1 Plancher nervuré.
- 3.1.3.2 Dalle pleine.
- 3.1.3.3 Hourdis céramiques et poutrelles précontraintes suivant les épaisseurs.

3.2 Revêtement.

- 3.2.1 Parquet chêne (rarement utilisé au Liban).
- 3.2.2 Parquet sapin (rarement utilisé au Liban).
- 3.2.3 Parquet bois collé (rarement utilisé au Liban).
- 3.2.4 Sable sec, épaisseur 1 cm.
- 3.2.5 Mortier ciment, épaisseur 1 cm.
- 3.2.6 Carrelage grès cérame, épaisseur 1 cm.
- 3.2.7 Carrelage ciment, épaisseur 1 cm.
- 3.2.8 Carrelage terre cuite, épaisseur 1 cm.

3.3 Plafonds.

- 3.3.1 Hourdis céramique, épaisseur 3 cm.
- 3.3.2 Plafond plâtre sur lattés bois, épaisseur 3 cm.
- 3.3.3 Enduit plâtre sous hourdis, épaisseur 1 cm.

Cours : Dessin de Bâtiment 2

Chapitre 4

Le mobilier

Objectif : - Dessiner et coter divers meubles rencontrés dans une pièce.

Syllabus

4.1 Généralités.

4.2 Dessin du mobilier.

4.3 Cotes d'encombrement et de passage.

4.3.1 Salle à manger.

4.3.2 Chambre.

4.3.3 Sanitaires.

4.3.4 Couloir - Dégagement.

4.4 Représentation du mobilier.

4.4.1 Bibliothèque - Classeur - Bureau.

4.4.2 Buffet - Armoire - Bahut.

4.4.3 Commode - Canapé - Divan.

4.4.4 Lits jumeaux - Lit deux personnes - Lit une personne.

4.4.5 Fauteuil - Piano droit - Piano à queue.

4.4.6 Table à manger.

4.4.6.1 Carrée.

4.4.6.2 Ronde.

4.4.6.3 Longue.

4.4.7 Vestiaires.

4.4.7.1 Individuel.

4.4.7.2 Porte-manteau.

Cours : Dessin de Bâtiment 2

Chapitre 5

Installations sanitaires

- Objectifs** :
- Dessiner et préciser les dimensions des différents équipements sanitaires.
 - Exécuter un plan d'installation sanitaire.

Syllabus

5.1 Appareillage.

- 5.1.1 Baignoire.
 - 5.1.1.1 Mobile.
 - 5.1.1.2 Encastrée.
- 5.1.2 Lavabo - Poste d'eau.
- 5.1.3 Bidet - Urinoirs - Douche.
- 5.1.4 Vide-ordures - Evier - W.C.
- 5.1.5 Cuisinière - Réchaud.

5.2 Canalisations.

- 5.2.1 Eau froide - Eau chaude.
- 5.2.2 Eaux usées.
- 5.2.3 Emploi de la couleur.
 - 5.2.3.1 Eau froide.
 - 5.2.3.2 Eau chaude.
 - 5.2.3.3 Eaux usées.
 - 5.2.3.4 Gaz.

5.3 Plan d'installation sanitaire.

Cours : Dessin de Bâtiment 2

Chapitre 6

Couverture

Objectif : - Dessiner et coter les différents types de toitures.

Syllabus

6.1 Définition.

6.2 Divers types.

6.2.1 Couverture en paille ou en roseaux (non utilisé au Liban).

6.2.2 Couverture en planches ou en bardeaux (non utilisé au Liban).

6.2.3 Couverture en plaques de pierre (non utilisé au Liban).

6.2.4 Couverture en tuiles.

6.2.4.1 Les tuiles plates.

6.2.4.2 Les tuiles canal.

6.2.4.3 Les tuiles romanes.

6.2.4.4 Les tuiles à emboîtement.

- 6.2.5 Couvertures en ardoises.
- 6.2.6 Couvertures en amiante ciment.
 - 6.2.6.1 Plaques planes.
 - 6.2.6.2 Plaques ondulées.
- 6.2.7 Couvertures métalliques.
 - 6.2.7.1 Tôles ondulées.
 - 6.2.7.2 Zinc, plomb, tôle galvanisée, aluminium.
- 6.2.8 Couvertures en verre ou en plastique.
- 6.2.9 Couvertures en carton bitumé.
- 6.3 Représentation.
- 6.4 Pente des couvertures.

Objectifs du cours

Au terme de ce cours, l'étudiant devrait être capable de :

- Exécuter des dessins de levés par différentes méthodes, en respectant le choix de l'échelle convenable.
- Calquer ces dessins.

Cours : Dessin des Levés

Chapitre 1

Dessin d'un plan topographique

Objectifs : - Exécuter par étapes le dessin complet d'un plan topographique.
- Calquer ce dessin.

Syllabus

1.1 Dessin d'un plan topographique.

- 1.1.1 Etude du croquis.
- 1.1.2 Dessin au crayon.
- 1.1.3 Dessin sur papier Canson.
- 1.1.4 Dessin à l'encre de chine.

1.2 Calage d'un plan.

- 1.2.1 Calage au crayon.
- 1.2.2 Calage à l'encre de chine.

Cours : Dessin des Levés

Chapitre 2

Dessin du levé par coordonnées rectangulaires

- Objectifs** :
- Lire un dessin de levé par coordonnées rectangulaires.
 - Etudier le croquis, choisir l'échelle convenable et exécuter le dessin du levé étudié.
 - Calquer ce dessin.

Syllabus

2.1 Dessin du levé par coordonnées rectangulaires.

- 2.1.1 Etude du croquis.
- 2.1.2 Contrôle général.
- 2.1.3 Choix de l'échelle.

2.2 Dessin du levé au crayon.

- 2.2.1 Utilisation du papier Canson.
- 2.2.2 Calage du levé.

2.3 Dessin du levé à l'encre de Chine.

Cours : Dessin des Levés

Chapitre 3

Dessin du levé par quasi-perpendiculaires

- Objectifs :**
- Lire un dessin de levé par quasi-perpendiculaires.
 - Etudier le croquis, choisir l'échelle convenable et exécuter le dessin du levé étudié.
 - Calquer ce dessin.

Syllabus

3.1 Dessin du levé par quasi-perpendiculaires.

- 3.1.1 Etude du croquis.
- 3.1.2 Contrôle général.
- 3.1.3 Choix de l'échelle.

3.2 Dessin du levé au crayon.

- 3.2.1 Utilisation du papier Canson.
- 3.2.2 Calage du levé.

3.3 Dessin du levé à l'encre de chine.

Cours : Dessin des Levés

Chapitre 4

Dessin du levé par coordonnées triangulaires

- Objectifs** :
- Lire un dessin de levé par coordonnées triangulaires.
 - Etudier le croquis, choisir l'échelle convenable et exécuter le dessin du levé étudié.
 - Calquer ce dessin.

Syllabus

4.1 Dessin du levé par coordonnées triangulaires.

- 4.1.1 Etude du croquis.
- 4.1.2 Contrôle général.
- 4.1.3 Choix de l'échelle.

4.2 Dessin du levé au crayon.

- 4.2.1 Utilisation du papier Canson.
- 4.2.2 Calcage du levé.

4.3 Dessin du levé à l'encre de chine.

Cours : Dessin des Levés

Chapitre 5

Dessin du levé par rayonnement

- Objectifs :**
- Lire un dessin de levé par rayonnement.
 - Etudier le croquis, choisir l'échelle convenable et exécuter le dessin du levé étudié.
 - Calquer ce dessin.

Syllabus

5.1 Dessin du levé par rayonnement.

- 5.1.1 Appareils utilisés.
- 5.1.2 Etude du croquis.
- 5.1.3 Contrôle général et fermeture angulaire.
- 5.1.4 Choix de l'échelle.

5.2 Dessin du levé au crayon.

- 5.2.1 Utilisation du papier Canson.
- 5.2.2 Calcage du levé.

5.3 Dessin du levé à l'encre de chine.

Cours : Dessin des Levés

Chapitre 6

Dessin du levé par alignement et prolongement

- Objectifs** :
- Lire un dessin de levé par alignement et prolongement.
 - Etudier le croquis, choisir l'échelle convenable et exécuter le dessin du levé étudié.
 - Calquer ce dessin.

Syllabus

- 6.1 Dessin de détails.
 - 6.1.1 Instruments utilisés.
 - 6.1.2 Etude du croquis.
 - 6.1.3 Contrôle général.
 - 6.1.4 Choix de l'échelle.
- 6.2 Dessin du levé au crayon.
 - 6.2.1 Utilisation du papier Canson.
 - 6.2.2 Calcage du levé.
- 6.3 Dessin du levé à l'encre de chine.

Travaux Pratiques

<u>Cours</u>	<u>Page</u>
T.P Equipements Sanitaires	1
T.P Equipements de Climatisation	5
T.P Topographie	9
Installations Electriques	17
Dessin de Bâtiment (2)	31
Dessin des Levés	41

Objectifs du cours

Au terme de ce cours, l'étudiant devrait être capable de :

- Exécuter des travaux de tuyauterie sanitaire.
- Installer les divers équipements sanitaires et de cuisine.

Cours : T.P. Equipements Sanitaires

Chapitre 1

Travaux de tuyauterie sanitaire

- Objectifs :**
- Identifier les divers types de canalisations.
 - Déterminer les dimensions et les accessoires des différents types de tuyaux commercialisés.
 - Poser et joindre des tuyaux de fonte.
 - Fileter et couder des tuyaux en acier filetable.
 - Façonner et souder des tuyaux en acier non filetable.
 - Cintrer, joindre et empatter des tuyaux en cuivre.
 - Marquer et coller des tuyaux en matières plastiques.

Syllabus

- 1.1 Généralités.
 - 1.1.1 Outils.
 - 1.1.2 Matériaux.
- 1.2 Types de canalisations.
 - 1.2.1 Eau potable.
 - 1.2.2 Eau d'utilisation.
 - 1.2.3 Collection de l'eau de pluie.
 - 1.2.4 Evacuation des eaux usées.
- 1.3 Dimensions des tuyaux commercialisés.
 - 1.3.1 Tuyaux de fonte.
 - 1.3.2 Tuyaux de fibro-ciment.
 - 1.3.3 Tuyaux en acier filetable.
 - 1.3.4 Tuyaux en acier non-filetable et inoxydable.
 - 1.3.5 Tuyaux en cuivre.
 - 1.3.6 Tuyaux rigides en PVC.
 - 1.3.7 Tuyaux semi-rigides.
 - 1.3.8 Tuyaux flexibles.

- 1.4 Accessoires de tuyauterie.
 - 1.4.1 Tuyaux à emboîtement.
 - 1.4.2 Raccords T, L, V etc.
 - 1.4.3 Joints.
 - 1.4.4 Robinet.
 - 1.4.5 Clapet ... etc.
- 1.5 Techniques et outillage d'installation des tuyaux.
 - 1.5.1 Tuyaux de fonte : Pose, façon du joint, accessoires de canalisation (ventouse et cuves de vidange).
 - 1.5.2 Tuyaux en acier filetable : filetage et coudage.
 - 1.5.3 Tuyaux en acier non filetable : façonnage et soudage.
 - 1.5.4 Tuyaux en cuivre : cintrage, jonctionnement et empattement.
 - 1.5.5 Tuyaux en matières plastiques : marquage, collage et manutention.
- 1.6 Travaux Pratiques.
 - 1.6.1 Pose et jointement de tuyaux de fonte.
 - 1.6.2 Filetage et coudage de tuyaux en acier filetable.
 - 1.6.3 Façonnage et soudage de tuyaux en acier non filetable.
 - 1.6.4 Cintrage, jonctionnement et empattement des tuyaux en cuivre.
 - 1.6.5 Marquage, collage et manutention de tuyaux en matières plastiques.

Cours : T.P Equipements Sanitaires

Chapitre 2

Installation des équipements sanitaires et de cuisine

- Objectifs** :
- Installer les divers équipements sanitaires.
 - Installer les divers équipements de cuisine.

Syllabus

- 2.1 Disposition et techniques d'installation des équipements sanitaires d'une salle de bain.
 - 2.1.1 La tuyauterie (eau froide et eau chaude).
 - 2.1.2 Baignoire et ses accessoires.
 - 2.1.3 Lavabo et ses accessoires.
 - 2.1.4 Bidet et ses accessoires.
 - 2.1.5 Water-closed et urinoir et leurs accessoires.
- 2.2 Disposition et techniques d'installation des équipements d'une cuisine.
 - 2.2.1 La tuyauterie (eau froide, eau chaude et eau potable).
 - 2.2.2 L'évier et ses accessoires.
- 2.3 Travaux Pratiques.
 - 2.3.1 Installation d'une baignoire et de ses accessoires.
 - 2.3.2 Installation d'un lavabo et de ses accessoires.
 - 2.3.3 Installation d'un bidet et de ses accessoires.
 - 2.3.4 Installation d'un water-closed et de ses accessoires.
 - 2.3.5 Installation d'un urinoir et de ses accessoires.
 - 2.3.6 Installation d'un évier et de ses accessoires.

Objectifs du cours

Au terme de ce cours, l'étudiant devrait être capable de :

- Entretenir et dépanner une installation de chauffage par eau chaude et une installation d'eau chaude sanitaire.
- Entretenir et dépanner une installation de conditionnement de l'air.

Cours : T.P. Equipements de Climatisation

Chapitre 1

Chauffage par l'eau chaude

- Objectifs** :
- Identifier les divers éléments constitutifs des installations de chauffage par l'eau chaude et d'eau chaude sanitaire.
 - Assembler, démonter et entretenir les divers éléments des installations de chauffage par l'eau chaude et de l'eau chaude sanitaire.

Syllabus

- 1.1 Types et caractéristiques des radiateurs.
- 1.2 Le brûleur.
 - 1.2.1 Construction et tableau de commande.
 - 1.2.2 Techniques d'entretien.
- 1.3 La chaudière.
 - 1.3.1 Construction.
 - 1.3.2 Techniques d'entretien.
- 1.4 Les pompes.
- 1.5 La tuyauterie.
 - 1.5.1 Types de tuyau.
 - 1.5.2 Réseau de distribution.
 - 1.5.3 Cause de fuite - Remèdes.
- 1.6 Eau chaude sanitaire.
 - 1.6.1 La bouteille.
 - 1.6.2 Le circuit de distribution.
- 1.7 Autre accessoires utilisés dans des installations de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

1.8 Travaux Pratiques.

1.8.1 Tuyauterie du chauffage par l'eau chaude et de l'eau chaude sanitaire.

1.8.2 Démontage, montage et entretien de la chaudière.

1.8.3 Démontage, montage et entretien du brûleur.

1.8.4 Démontage, montage et entretien des radiateurs.

1.8.5 Observation et installation de la bouteille d'eau chaude sanitaire.

1.8.6 Réglage et dépannage de l'installation de commande de chauffage à l'eau chaude.

Cours : T.P Equipements de Climatisation

Chapitre 2

Le conditionnement de l'air

Durée : 15 h

- Objectifs :**
- Charger et évacuer un système de production de froid.
 - Faire les mesures, les essais et les ajustements nécessaires pour le bon fonctionnement du système de production du froid.
 - Exécuter des travaux de gaines et de tuyauteries en cuivre.

Syllabus

2.1 La production du froid.

- 2.1.1 Principe.
- 2.1.2 Equipements.

2.2 Entretien et essai du système de production du froid.

- 2.2.1 Charge du système.
- 2.2.2 Evacuation du système.
- 2.2.3 Mesure de la température et de la pression.
- 2.2.4 Contrôle.
 - 2.2.4.1 Le pressostat.
 - 2.2.4.2 Le thermostat.
- 2.2.5 Installation et entretien de la tuyauterie en cuivre.

2.3 Travaux Pratiques.

- 2.3.1 Charge du système.
- 2.3.2 Evacuation du système.
- 2.3.3 Mesure de la température et de la pression du système sous différentes conditions de fonctionnement.
- 2.3.4 Essai et ajustement des pressostats et des thermostats.
- 2.3.5 Travaux de gaines.

اهداف المقرر

عند انتهاء هذا المقرر، يجب ان يصبح الطالب قادراً على أن :

- 1 - يتعرف الى شروط تنفيذ اشغال البناء المستثناة من رخصة رسمية. يفسر ويطبق احكام قانون البناء بالنسبة الى :
- 2 - ارتفاع الابنية على الطرقات والفسحات ومكونات الخط الغلافي.
- 3 - التتوءات (شرفات، رفارف، حواجب، آرمات الاعلانات...).
- 4 - نظام مدى وقوع النظر : الحدود والاستثناءات.
- 5 - تحديد الارتفاعات الخاصة بالسلامة والصحة العامة.
- 6 - تحديد اجزاء الابنية التي تدخل في حساب عامل الاستثمار.
- 7 - الانشاءات المسموح اقامتها ضمن التراجع المفروض قانونياً.
- 8 - الاحكام الخاصة بانشاء المرآب والاعفاء منه.
- 9 - الارتفاع الحر تحت السقف.

المقرر: قانون البناء

الفصل الاول

شروط استثناء بعض اشغال البناء من الرخصة

1.1 عموميات.

1.2 الأشغال المعنية.

1.2.1 أعمال الصيانة العادية والتجميل والترميم.

1.2.2 بناء التصاوين وجدران الدعم واستصلاح الأراضي.

1.2.2.1 شروط بناء التصاوين وموقعها.

1.2.2.2 علو السد الحاجز.

- علو الباطون المثقب.

- بناء التصوينة فوق الساند.

1.2.2.3 تسوية أرض العقار.

- علو الردميات.

- تسوية الأرض بشكل أدراج.

- سطح المقارنة.

1.2.2.4 تحظير بناء جدران الدعم بعلو معين.

- الحد الأقصى للحائط.

- الأبنية والمنشآت الأثرية.

1.3 تقديم التصريح.

1.3.1 المراجع التي يقدم اليها التصريح.

1.3.2 الترخيص.

1.4 شروط اكمال البناء.

الفصل الثاني

ارتفاع الأبنية

2.1 ارتفاع الأبنية على الطرقات.

2.1.1 الخط الغلافي - مكوناته.

- 2.1.1.1 خط عمودي على تخطيط الطريق العام.
- 2.1.1.2 في حال وجود تراجع - خط عمودي على حد التراجع.
- 2.1.1.3 نقطة ابتداء الخط العمودي.
- 2.1.1.4 خط مائل يمتد من الطرف العلوي للخط العمودي لجهة داخل العقار.
- 2.1.1.5 عقار ذات واجهة على ساحة.
- 2.1.1.6 تشييد بنايتين أو أكثر ضمن عقار واحد منها بناية أو أكثر على الشارع.
- 2.1.1.7 علو الخط الغلافي.

2.1.2 عقار على زاوية طريقين أو أكثر.

- 2.1.1.1 شروط عامة للغلاف.
- 2.1.1.2 خط عمودي مقام على تخطيط الطريق.
- 2.1.1.3 عند التراجع المفروض يقام الخط العمودي على خط التراجع.
- 2.1.1.4 نقطة ابتداء الخط العمودي.
- 2.1.1.5 خط مائل يمتد من الطرف العلوي للخط العمودي.
- 2.1.1.6 العلو الأقصى للبناء.

2.1.3 بناء المتكآت والجدران فوق سطح الطابق الأخير.

2.2 ارتفاع الأبنية على الفسحات.

2.2.1 الخط الغلافي - مكوناته.

- 2.2.1.1 خط عمودي ارتفاعه عائد لوقوع النظر.
- 2.2.1.2 نقطة ابتداء الخط الغلافي.
- 2.2.1.3 الخط العمودي في حال وجود فسحة مشتركة.
- 2.2.1.4 الشروط القانونية للفتحة.
- 2.2.1.5 خط مائل يمتد من الطرف العلوي للخط العمودي.
- 2.2.1.6 العلو الأقصى للبناء.

الفصل الثالث

النتوءات على الخط الغلافي

3.1 تحديد النتوءات.

3.2 الشرفات الحرة غير المقفلة.

3.2.1 قياسات الشرفات الواقعة على الطرقات.

3.2.2 تحديد النتؤ الأقصى للرفارف.

3.3 حواجب الشمس.

3.3.1 تحديد النتؤ الأقصى لحواجب الشمس.

3.4 الكرانيش ووسائل الزخرفة والتجميل.

3.4.1 تحديد النتؤ الأقصى.

3.4.2 علو الحد الأدنى للنتوءات.

3.5 الاعلانات.

3.5.1 تحديدها.

3.5.2 بروزها.

3.5.3 علوها عن مستوى الرصيف.

3.5.4 شروط السماح بإنشاء اللوحات المضاءة وغير المضاءة لجدار الواجهة.

3.5.4.1 علو جزئها السفلي.

3.5.4.2 حدود أعلى نقطة منها.

3.5.4.3 النتؤ المنشأ بالنسبة لعرض الطريق.

3.5.5 شروط السماح بالسنانر وسناناتها أمام الواجهات الموجودة أمامها أرصفة.

3.5.5.1 بعد اجزائها الأكثر نتؤاً وراء السطح العمودي.

3.5.5.2 ارتفاع اجزائها فوق الرصيف.

3.5.5.3 الحد الأدنى لارتفاع هذه النتوءات.

3.5.6 شروط السماح بإنشاء اللوحات ذات الخروق فوق سطح البناء.

3.5.6.1 بالنسبة للتخطيط.

3.5.6.2 ارتفاعها الأقصى فوق المخطط الغلافي.

3.5.6.3 مساحة حاجز مرور الهواء والنور.

الفصل الرابع

مدى وقوع النظر، عرض حقل وقوع النظر،
اتارة أو تهوئة بعض الغرف

4.1 مدى وقوع النظر.

- 4.1.1 حدود مدى وقوع النظر للغرف المعدة للسكن.
- 4.1.2 الحد الأقصى لعمق الغرف المكال من الطرف الخارجي للفتحة.
- 4.1.3 الحد الأقصى لمساحة فتحة مدى وقوع النظر.
- 4.1.4 حدود العمق الأقصى للغرفة المنورة عندما تكون فتحة مدى وقوع النظر مطلة على الهواء.

4.2 عرض حقل وقوع النظر.

4.2.1 الحد الأدنى لعرض حقل وقوع النظر.

4.3 تهوئة بعض الغرف التي لا يفرض عليها تأمين مدى وقوع النظر.

4.3.1 تهوئة الحمامات وبيوت الخلاء افرادياً.

- 4.3.1.1 التهوئة على الهواء الطلق أو بواسطة فسحة عرضها الأدنى محدد.
- 4.3.1.2 التهوئة بواسطة منور مقفل عرضه الأدنى ومساحته الدنيا محددين.
- 4.3.1.3 التهوئة بواسطة شواريق قطرها الأدنى محدد.
- 4.3.1.4 شروط اتصال الشواريق بالهواء.
- 4.3.1.5 تهوئة المطابخ الصغرى المحددة بشروط.

المقرر: قانون البناء

الفصل الخامس

فرز الأبنية المخصصة لنشاطات خاصة

5.1 فرز الأبنية المخصصة لنشاطات خاصة ولا يتوجب لها مدى وقوع النظر.

- 5.1.1 قاعات المحاضرات وصالات السينما وصالات العرض.
- 5.1.2 بهو الفنادق والمصارف والمؤسسات الخاصة والعامة.
- 5.1.3 الملاهي والمطاعم والمقاهي والمختبرات وغرف العمليات والأشعة والتصوير.
- 5.1.4 أقسام المعامل الصناعية.
- 5.1.5 الهنكارات والمستودعات وأبنية مزارع تربية الدواجن.

5.2 ارتفاعات خاصة بالسلامة والصحة العامة والمنظورات المعمارية.

5.2.1 عندما يتجاوز علو البناء حد أقصى عن الأرض الطبيعية.

- 5.2.1.1 شروط التنظيم المدني.
- 5.2.1.2 شروط الصحة والسلامة العامة.

5.2.2 تحديد منشئ للغسيل في كل شقة.

5.2.3 شروط انشاء المغسل.

الفصل السادس

مسطح المقارنة، اجزاء الأبنية التي لا تدخل في حساب عامل الاستثمار

6.1 علو المسطح الأفقي الوهمي عن أوطى نقطة من تقاطع الأرض الطبيعية.

6.1.1 شروط اعتبار البناء مستقلاً.

6.1.2 المسطح الأفقي الموحد للمقارنة.

6.2 أجزاء الأبنية التي لا تدخل مساحتها في حساب عوامل الاستثمار.

6.2.1 الشرفات والفرنندات واللوجيات التي لا تزيد مساحتها عن مقدار معين بالمائة من مساحة الطابق العائدة له.

6.2.1.1 الشرفة.

6.2.1.2 الفرندة.

6.2.1.3 اللوجيا.

6.2.2 السطوح التي تدخل في حساب المساحات.

6.2.3 الطوابق السفلية.

6.2.3.1 تحديد السقف السفلي.

6.2.3.2 السطح الذي لا يتجاوز مسطح المقارنة.

6.2.3.2 البناء المقام ضمن المسقط الأفقي لأكبر طابق علوي وعلو سقفه محدد.

6.2.4 طابق الأعمدة.

6.2.4.1 شروط السماح بطابق الأعمدة.

6.2.4.2 الانشاءات المسموحة ضمن طابق الأعمدة.

6.2.4.3 المساحات المنشأة ضمن طابق الأعمدة والتي تدخل ضمن عامل الاستثمار.

6.2.5 أقفاص السلالم والمصاعد وخزانات المياه.

6.2.5.1 الشروط المتوجبة على أقفاص السلالم والمصاعد وخزانات المياه كي لا تدخل ضمن معدل وعامل الاستثمار.

6.2.6 ثكنات القرميد.

6.2.6.1 شروط الثكنات من القرميد التي لا تدخل ضمن الاستثمار.

6.2.7 المتخفات.

6.2.7.1 فوق غرفة الغسيل وغرف الحمامات وبيوت الخلاء وضمن المطابق والمخازن والمعامل والمطاعم والمقاهي والمتاجر.

الفصل السابع

الانشاءات المسموح اقامتها ضمن التراجع المفروض قانونياً

7.1 ضمن التراجع عن حدود أو عن تخطيط الطريق.

7.1.1 الأبنية الرسمية والسفارات.

7.1.2 الأبنية الفردية أو المصانع التي تستوجب اقامة بناء للبواب.

7.2 ضمن التراجع عن حدود العقارات المجاورة.

7.2.1 الطوابق السفلية الواقعة تحت سطح المقارنة.

7.2.2 نتؤ ثكنات القرميد ضمن شروط محددة.

7.2.3 بروز الأعمال الزخرفية والتجميلية والكرانيس ضمن نسبة مئوية من قمة التراجع.

7.3 شروط مشتركة للأبنية التي يزيد علوها عن مقدار معين.

7.3.1 المنشآت والجدران فوق سطح الطابق الأخير.

7.3.2 اقفاص السلالم والمصاعد وخزانات المياه.

7.3.3 تجاوز علو الحد الأقصى تحت سقف طابق الأعمدة.

الفصل الثامن

المرآب

8.1 تحديد المرآب ومساحته ضمن جدول محدد في الأماكن التالية :

- 8.1.1 السكن.
- 8.1.2 التجارة والمكاتب والاحتراف المهني.
- 8.1.3 الملاهي وقاعات اللهو والاجتماعات والفنادق.
- 8.1.4 المصانع والمستودعات.

8.2 عدم فرض المرآب في الحالات التالية :

- 8.2.1 حالة زيادة بناء على بناء موجود يتعذر تأمين مرآب له.
- 8.2.2 البناء واقع على طريق مصمم بشكل درج.
- 8.2.3 العقار احاطة.
- 8.2.4 العقار يتصل بممر لا يسمح بدخول السيارات.
- 8.2.5 العقار يقع في شارع لا يسمح انشاء مرآب فيه.
- 8.2.6 العقار موجود ضمن مناطق حيث يمكن ترك الخيار للمالك.
- 8.2.7 العقار يقع في قرية أو منطقة لا تقضي الضرورة بذلك.
- 8.2.8 العقار موجود في منطقة يخير فيها المالك بين انشاء المرآب وبين استبداله.

8.3 المقاصات والعقوبات.

الفصل التاسع

الارتفاع الحر تحت السقف

9.1 تحديد الارتفاع الحر تحت السقف :

9.1.1 للغرف المعدة للسكن او الاقامة نهاراً أو ليلاً أو للغرف المخصصة لنشاطات خاصة.

9.1.1.1 الغرف ذات السقف الأفقي.

9.1.1.2 الغرف ذات السقف غير الأفقي.

9.1.1.3 غرف الغسيل وغرف المهملات والحمامات وبيوت الخلاء والأوفيس والممرات.

9.1.1.4 الأقبية والمستودعات الواقعة تحت مستوى سطح المقارنة والمرآب.

9.1.2 طابق الأعمدة بما فيه علو مسكن حارس البناية.

9.1.3 الدويلكس.

9.1.3.1 تحديده.

9.1.3.2 تحديد مساحة المزدوج بالنسبة لمساحة الدويلكس.

9.1.4 الانشاءات العائدة للرياضة البحرية والرياضة الشتوية.

9.1.4.1 غرف المنامة وقاعات الجلوس ذات السقف الأفقي.

9.1.4.2 غرف المنامة وقاعات الجلوس ذات السقف المنحدر.

